

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	筒井拓也 Takuya Tsutsui
所属部局/ Affiliation	理学 研究科 物理学 専攻 Department of Physics, Graduate School of Science
研究機関・企業名 /Hosting Institution	1. University of Wisconsin Milwaukee 2. 株式会社 ALBERT / ALBERT Inc.
期間/Period	2019年 3月 11日 ~ 2019年 3月 15日 3/ 11/ 2019 ~ 3/ 15/ 2019 *西暦で記入 2021年 8月 30日 ~ 2021年 9月 10日 mm/dd/yyyy 8/ 30/ 2021 ~ 9/ 10/ 2021

1. 第3次重力波観測用解析パイプラインの開発及び情報共有

筆者の研究内容は重力波解析である。2015年には重力波の初検出（この検出に対してノーベル賞が送られた）、2017年には電磁波対応天体の直接観測にも成功したため、2019年4月1日から始まった第3次重力波観測も非常に期待されていた。この研究訪問は、その第3次観測を始めるにあたっての最終確認や観測に使われるプログラムの共同開発を目的としたものであった。

重力波観測は非常に巨大なプロジェクトであるため、その観測を行うためのプログラムもまた巨大である。そのため、多くの研究者が共同でその開発を行うことになり、お互いにコミュニケーションを取りながら、必要なプログラムを開発していく。その際、例えばプログラムの入力と出力などが問題となる（揃っていないと全体として機能しなくなる）。普段このようなコミュニケーションはメールや電話会議で行われるが、オフラインで行ったため、圧倒的に効率良く開発を進めることができた。また、お互いの研究内容の共有も、普段より深いレベルまで行うことができた。

（研究訪問後、同州で開催されていた学会にも参加したため、上記の報告期間と滞在期間は一致していない。）

1. Development of pipelines for third gravitational wave observation run

I am studying gravitational waves. The first gravitational wave was detected in 2015, and the first electromagnetic counterpart assigned with the gravitational wave source was detected in 2017. Gravitational waves have different information with electromagnetic waves, so that it is very useful to physics for the both observations to be successful. In 2019, the third gravitational wave observation was going to start, which was also expected to be successful like those observations in 2015 and 2017. Thus, I visited the University to prepare the third gravitational wave observation, develop the systems collaboratively and share information about the observation.

Computer programs used for the gravitational wave observations are huge and developed by many researchers. Thus, it is important to develop those with frequent communications (e.g. what inputs are, what outputs are, and so on). We usually communicate with e-mails, but discussions in person are obviously much more efficient than the e-mails. Then I generated more progresses.

Also, we discussed deeply each other's works in that time. It is not easy to discuss those online because there is time difference between us, so that this visit was really wonderful.

The visit was my first overseas academic travel. It is helpful to imagine my overseas academic life. Finally, for your information, it is famous for the third gravitational wave observation to be successful.

2. 音声データの異常検知用パイプラインの開発及びその報告

そろそろアカデミアに残るか企業に就職するかを考えるべき時期であるが、筆者は就職した場合の具体的なイメージを持っていなかったため、インターンに参加した。（注：実際に企業が扱っている実データの解析を行ったため、データの詳細を明らかにすることはできない。）

筆者が研究で扱っているのは重力波データであるが、これは時系列データである。本インターンで扱った音声データも時系列データであるという点では同じものであったため、研究中で用いていた解析手法を応用することができた。その結果、96%程度の精度でその音声の異常を検知するプログラムを開発した。

また、この解析の手法と結果について15分程度のプレゼンを行った。IGPEESでは分野の異なる副指導教員に対して定期的に研究内容を報告するが、この経験によって非専門家にもわかりやすく解析内容などを伝える筆者の能力が成長した。そのため、このプレゼンでも解析内容をわかりやすく説明することができ、非常に好評であった。

2. Development of pipelines for anomaly detections of sound data

In those days, I had to consider my future path, academia or companies. I knew atmospheres of academia, but not of companies. Thus, I attended an internship.

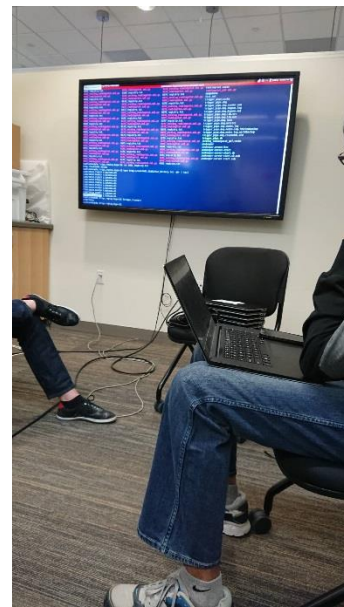
The task was an anomaly detection in sound data (I cannot explain the detail of the data because of a contract with the company). The GW data which I deal with in my research and sound data both are time series data. Hence, some analysis used in my research could be applied to the task. Furthermore, I learned a machine learning in the internship. Since machine learnings are used in our field recently, the internship is helpful to my research. By those analyses, I could detect the anomaly in 96%, which was a nice result.

Also, I gave a presentation about the analysis and the results in 15 minutes. The presentation got a favorable reception. This should be because my presentation skill for non-experts grew up thanks to the IGPEES's duty which is regular presentations for the vice supervisor.

In conclusion, from this internship, I knew what is expected of Ph.D students and what we could do. It is useful to consider my future path. By the way, in the internship, I had worked from 11 a.m. to 7 p.m.. It was super healthy for me. Then, I am trying to keep the routine.



Lake near the University



Discussion scene in the University